

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

B60T 8/36, F16K 31/06, H01F 7/08

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/41121

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

19. August 1999 (19.08.99)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/00826

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Februar 1999 (09.02.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 05 404.1

11. Februar 1998 (11.02.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LAUER, Josef [DE/DE]; Am Hammerberg 6, D-66620 Nonnweiler (DE). SCHULZ, Christian [DE/DE]; Am Lohrrain 12, D-64560 Riedstadt (DE). GARCIA-QUILON, José [ES/DE]; Lange Strasse 43A, D-63674 Altenstadt (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PRESSURE CONTROL VALVE

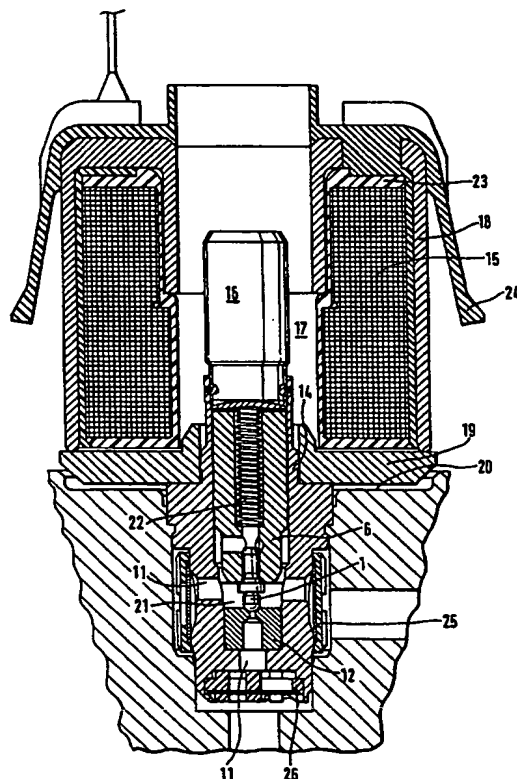
(54) Bezeichnung: DRUCKSTEUERVENTIL

(57) Abstract

The invention relates to a pressure control valve, comprising a valve housing (14) which in an opening (21) houses a valve seat (12), and a valve closing member (1) which can be applied against the valve seat (12) and is able to connect or separate channels (11) for a pressure medium joined to the valve seat (12). The valve also comprises a hole in a guide element (6) for housing the valve closing member, which element is supported against the wall of the valve housing in an axially movable manner. The valve closing member (1) is fixed in the guide element (6) by means of a simplified automated compression joint. Assembly of the valve coil (15) is also simplified.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Drucksteuerventil mit einem Ventilgehäuse (14), das in einer Gehäuseöffnung (21) einen Ventilsitz (12) aufnimmt, mit einem am Ventilsitz (12) anlegbaren Ventilschließglied (1), das am Ventilsitz (12) angeschlossene Druckmittelkanäle (11) miteinander zu verbinden oder zu trennen vermag, mit einer Bohrung in einem Führungskörper (6) zur Aufnahme des Ventilschließgliedes, der sich axial beweglich an der Wandung des Ventilgehäuses abstützt. Das Ventilschließglied (1) ist automatengerecht mittels einer vereinfachten Preßverbindung im Führungskörper (6) befestigt. Ferner ist die Montage der Ventilschließe (15) vereinfacht.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------|----|------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidtschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | | Republik Mazedonien | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | ML | Mali | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MN | Mongolei | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MR | Mauretanien | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MW | Malawi | US | Vereinigte Staaten von |
| CA | Kanada | IT | Italien | MX | Mexiko | | Amerika |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CM | Kamerun | | Korea | PL | Polen | | |
| CN | China | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CU | Kuba | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CZ | Tschechische Republik | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| DE | Deutschland | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DK | Dänemark | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| EE | Estland | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

Drucksteuerventil

Die Erfindung betrifft ein Drucksteuerventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeug-Bremsanlagen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der US 5,460,437 ist bereits ein in Grundstellung geschlossenes Drucksteuerventil bekannt geworden, mit einem Ventilgehäuse, das in einer Gehäuseöffnung einen Ventilsitz aufnimmt, an dem ein Ventilschließglied anliegt. Das Ventilschließglied ist als separates Bauteil in einen elektromagnetisch betätigbaren Führungskörper eingesetzt, der sich axial beweglich entlang der Wandung des Ventilgehäuses abstützt.

Zur Herstellung eines solchen Ventils bedarf es besonderer Einstellmaßnahmen, um eine vorbeschriebene Einpreßtiefe des Ventilschließgliedes im Führungskörper zum sicheren Öffnen und Verschließen des Ventilsitzes zu gewährleisten. Die Fixierung des Ventilschließgliedes im Führungskörper basiert auf einer möglichst präzisen Preßpassung, um ein unerwünschtes Lockern oder Verformen beider Preßpassungsteile zu verhindern. Die Montage der Ventilschließspule ist infolge der engen Passungstoleranzen erschwert. Durch die Vereinigung des Jochrings mit dem Ventilgehäuse ist die Ventilschließspule nicht universell verwendbar.

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Drucksteuerventil der angegebenen Art herzustellen, das vorgenannte Nachteile nicht aufweist.

- 2 -

Weitere Merkmale, Vorteile und Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand mehrerer Figuren hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 ein elektromagnetisch betätigbares Drucksteuerventil im Längsschnitts,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1 zur Darstellung des Ventilschließgliedes während des Einpreßvorganges in den Führungskörper.

Die Fig. 1 zeigt eine Gesamtansicht in erheblich vergrößerter Darstellung des in Grundstellung geschlossenen Drucksteuerventils, das insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeug-Bremsanlagen verwendet wird. Das Ventilgehäuse 14 des Drucksteuerventils ist in vorliegendem Ausführungsbeispiel in Patronenbauweise ausgeführt und mittels einer Selbstverstemmung des vorzugsweise aus Stahl bestehenden, härteren Ventilgehäuse-Werkstoffes in einen relativ dazu weicheren Ventilaufnahmekörper 20 eingepreßt. Das Ventilgehäuse 14 nimmt in seiner Gehäuseöffnung 21 einen Ventilsitz 12 auf, an dem unter der Wirkung einer Druckfeder 22 ein in einem Führungskörper 6 eingepreßtes Ventilschließglied 1 anliegt. Der Führungskörper 6 ist in der Funktion eines Magnetankers axial beweglich entlang der Wandung der Gehäuseöffnung 21 geführt. Zur elektromagnetischen Betätigung des Führungskörpers 6 ist auf dem Ventilgehäuse 14 eine Ventilschließspule 15 angeordnet, die auf einer zwischen der Ventilschließspule 15 und dem Ventilgehäuse 14 angeordnete Magnetschließscheibe 19 zentriert wird. Das Ventilgehäuse 14 ist an

- 3 -

seinem hülsenförmigen Schaftabschnitt mittels eines eingepreßten und verschweißten Verschlußstopfen 16 auf der dem Ventilsitz 12 abgewandten Seite verschlossen. Der Verschlußstopfen 16 übernimmt im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Funktion eines Magnetkerns. Die Ventilschule 15 ist von einem Jochring 18 umgeben, der am Ende seiner äußeren Mantelfläche die Magnetschlußscheibe 19 kontaktiert, während sich das andere Ende der Mantelinnenseite nur bis etwa zur Stufe des Spulenträgers 23 erstreckt. Hierbei verbleibt zwischen dem Verschlußstopfen 16 und der Schule 15 im Bereich des Spulenträgers 23 ein Ringraum 17, der sich von der Magnetschlußscheibe 19 bis zum offenen Ende des Jochrings 18 erstreckt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Ventilschule 15 mit dem Spulenträger 23 und dem Jochring 18 eine eigenständig handhabbare elektrische Unterbaugruppe, die mittels an ihr angebrachter Rasthaken innerhalb eines elektrischen und/oder elektronischen Bauteils aufweisenden, nicht dargestellten Deckels befestigt wird, bevor diese Unterbaugruppe auf das Drucksteuerventil im Ventilaufnahmekörper 20 aufgesetzt wird. Wie bereits erwähnt, wird die Ventilschule 15 über die Magnetschlußscheibe 19 am hülsenförmigen Schaftabschnitt des Ventilgehäuses 14 zentriert. Dies geschieht mittels einer abgesetzten, in Richtung des Ringraums 17 sich erstreckenden, konisch abgesetzten Anfasung der Magnetschlußscheibe 19.

Die Anordnung eines zwischen der Ventilschule 15 und dem Drucksteuerventil gelegenen Ringraums 17 ermöglicht vorteilhafterweise die Verwendung einer einheitlich und damit universell verwendbaren Ventilschule 15 für Drucksteuerventile unterschiedlicher Baugröße (sogenannte Einheitsschule) und bietet bei Wunsch oder Bedarf die Möglichkeit, den durch den

- 4 -

Ringraum 17 gegebenen Freiraum zur Aufnahme von Vergußmasse zu verwenden, die ergänzend oder anstelle der vorgeschlagenen Rasthaken 24 die gewünschte Verbindung, Befestigung und ggf. auch Abdichtung der Ventilschule 15 mit der der Ventilschule 15 zugeordneten Gehäusebaugruppe gewährleistet. Der Ringraum 17 erleichtert überdies das Aufsetzen der Ventilschule 15 auf das Drucksteuerventil.

Bezüglich dem hydraulischen Teil des Drucksteuerventils soll nicht unerwähnt bleiben, daß durch die vorgeschlagene gestufte Hülsenkontur des Ventilgehäuses 14 nicht nur beste Voraussetzungen zur Erzeugung der notwendigen Halte- und Dichtkraft innerhalb des Ventilaufnahmekörpers 20 geschaffen werden, sondern auch eine einfache Anordnung von Filterelementen 25, 26 zustande kommt, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Platten- und Ringfilter ausgeführt sind und die die in Horizontal- als auch Vertikalrichtung in das Ventilgehäuse 14 einmündenden Druckmittelkanäle 11 sicher vor einer Verschmutzung der Ventillinenteile schützen. In vorliegendem Ausführungsbeispiel ist der Ventilsitz 12 als separates, rotationssymmetrisches Bauteil aus Richtung des die Gehäuseöffnung 21 verschließenden Verschlußstopfens 16 bis auf Anschlag eingepreßt und/oder verstemmt. Herstell- als auch Befestigungsalternativen sind hierzu denkbar, werden jedoch nicht als wesentliches Lösungsmerkmal der Erfindung angesehen.

Im nachfolgenden soll vielmehr auf die verblüffend einfache spielfreie Positionierung des Ventilschließgliedes 1 am Führungskörper 6 eingegangen werden. Eine spezielle Kontur des Ventilschließgliedes 1 führt während des Einpreßvorganges zu einer absolut sicheren Preßpassung im Führungskörper 6. Zur

- 5 -

besseren Veranschaulichung wird daher im nachfolgenden auf Fig. 2 Bezug genommen.

Die Fig. 2 zeigt in einer erheblich vergrößerten Darstellung das aus Fig. 1 bekannte, an einer Auflagefläche 28 sich abstützende, vom Ventilschließglied 1 abgewandte Ende des Führungskörpers 6, zu dessen konzentrische, geradlinige, d.h. nicht gestuften Aufnahmebohrung 27 für das Ventilschließglied 1 ein hülsenförmiges Einpreßwerkzeug 10 ausgerichtet ist. Das Ventilschließglied 1 befindet sich zwischen dem Einpreßwerkzeug 10 und dem Führungskörper 6 mit seiner kegelformigen Anfasung 3 in Kontakt mit der Aufnahmebohrung 27, womit sich der Einpreßvorgang erleichtert. Der konischen Anfasung 3 schließt sich ein Schaftabschnitt 4 an, dessen Durchmesser dem Durchmesser der Bohrung 2 im Bereich der Aufnahmebohrung 27 spielfrei angepaßt ist. Der Schaftabschnitt 4 weist eine radial umlaufende Einschnürung 5 auf. Dieser schließt sich unmittelbar ein zylindrischer Verdrängungskörper 7 an, dessen Außendurchmesser größer ist als der Bohrungsdurchmesser im Bereich der Aufnahmebohrung 27. Dem Verdrängungskörper 7 folgt ein Absatz in Form eines Bundes 8, dessen Außendurchmesser erheblich größer ist als der Außendurchmesser des Verdrängungskörpers 7. Von der ersten Anschlagschulter 9 am Bund 8 abgewandt, befindet sich am Bund 8 eine zweite Anschlagschulter 11 zur Aufnahme des Einpreßwerkzeuges 10 sowie das am Ventilsitz 12 anlegbare, kugelförmige Verschlußstück 13 des Ventilschließgliedes 1. Die Fig. 2 verdeutlicht hierzu die Ausrichtung vorgenannter Teile zu Beginn des Einpreßvorganges, wozu das Einpreßwerkzeug 10 über das Verschlußstück 13 gestülpt ist, von diesem bei Bedarf zentriert wird und an der zweiten Anschlagschulter 30 zur Anlage gelangt, um die erforderliche Einpreßkraft auf

- 6 -

das Ventilschließglied 1 zu übertragen. Die Fig. 1 zeigt das Ventilschließglied 1 in einer Position, in der sich die Anfasung 3 in die Aufnahmebohrung 27 erstreckt und gerade mit dem zylinderförmigen Schaftabschnitt 4 die Aufnahmebohrung 27 kontaktiert, so daß bei Überwindung der Reibkraft sich das Ventilschließglied 1 bis zur Anlage des Verdrängungskörpers 7 am Führungskörper 6 unter nahezu gleichbleibendem Reibkraftaufwand in die Aufnahmebohrung 27 bewegt. In dieser Zwischenposition bildet die von der Wandung der Aufnahmebohrung 27 begrenzte Einschnürung 5 einen Ringraum, in den sich der relativ weiche Werkstoff des Führungskörpers 6 verformt, sobald der Verdrängungskörper 7 in den Führungskörper 6 eindringt. Der Einpreßvorgang des Ventilschließgliedes 1 ist abgeschlossen, sobald die dem Verdrängungskörper 7 folgende erste Anschlagshulter 9 an der Stirnfläche des Führungskörpers 6 anliegt. Zwecks Aufnahme des in Richtung der Einschnürung 5 verformten Magnetankerwerkstoffes kann bei Bedarf die rillenförmige Einschnürung 5 größer als gezeigt ausgeführt werden oder es kann eine zusätzliche Einschnürung 5 am Schaftabschnitt 4 vorgesehen sein.

Durch die vorgeschlagene Erfindung ist es möglich, auf bisher notwendige, zusätzliche Außenverstemmaßnahmen und Sicherungsmittel für das Ventilschließglied 1 zu verzichten sowie die Einpreßtiefe des Ventilschließgliedes 1 zu überwachen. Mit Abschluß des Einpreßvorganges erstreckt sich sodann das Ventilschließglied 1 mit seiner Anfasung 3 bis in den Bereich eines zu ihm quer einmündenden Druckausgleichskanals 29, der in die erweiterte Bohrung 2 einmündet.

- 7 -

Bezugszeichenliste

| | |
|-------|----------------------|
| 1 | Ventilschließglied |
| 2 | Bohrung |
| 3 | Anfasung |
| 4 | Schaftabschnitt |
| 5 | Einschnürung |
| 6 | Führungskörper |
| 7 | Verdrängungskörper |
| 8 | Bund |
| 9 | Anschlagschulter |
| 10 | Einpreßwerkzeug |
| 11 | Druckmittelkanal |
| 12 | Ventilsitz |
| 13 | Ventilstück |
| 14 | Ventilgehäuse |
| 15 | Spule |
| 16 | Verschlußstopfen |
| 17 | Ringraum |
| 18 | Jochring |
| 19 | Magnetschlußscheibe |
| 20 | Ventilaufnahmekörper |
| 21 | Gehäuseöffnung |
| 22 | Druckfeder |
| 23 | Spulenträger |
| 24 | Rasthaken |
| 25,26 | Filterelemente |
| 27 | Aufnahmebohrung |
| 28 | Auflagefläche |
| 29 | Druckausgleichskanal |
| 30 | Anschlagschulter |

Patentansprüche

1. ~~Drucksteuerventil, insbesondere für schlupfgeregelte~~
Kraftfahrzeugbremsanlagen, mit einem Ventilgehäuse, das
in einer Gehäuseöffnung einen Ventilsitz aufnimmt, mit
einem am Ventilsitz anlegbaren Ventilschließglied, das
am Ventilsitz angeschlossene Druckmittelkanäle mitein-
ander zu verbinden oder zu trennen vermag, mit einer
Bohrung in einem Führungskörper zur Aufnahme des Ventil-
schließgliedes, der sich axial beweglich an der Wandung
des Ventilgehäuses abstützt, **gekennzeichnet** durch n-
achfolgende Merkmale:
- zwischen dem Ventilschließglied (1) und dem Führungs-
körper (6) erstreckt sich in Richtung der Bohrung (2)
eine konische Anfasung (3),
 - der konischen Anfasung (3) folgt ein spielfreier Fü-
geabschnitt zwischen dem Führungskörper (6) und dem
Ventilschließglied (1),
 - der spielfreie Fügeabschnitt weist eine radial um-
laufende Einschnürung (5) auf, die das beim Einpres-
sen verdrängte Werkstoffvolumen aufnimmt,
 - der Einschnürung (5) folgt ein zylindrischer Verdrän-
gungskörper (7), dessen Durchmesser größer ist als
der Bohrungsdurchmesser im Führungskörper (6),
 - dem Verdrängungskörper (7) schließt sich ein Bund (8)
an, dessen der Aufnahmebohrung (27) zugewandte erste
Anschlagschulter (9) an der Außenkontur des Führungs-
körpers (6) anliegt,
 - zur Aufnahme eines Einpreßwerkzeuges ist eine von der
ersten Anschlagschulter (9) abgewandte zweite An-
schlagschulter (30) vorgesehen, die ein am Ventilsitz
(12) anlegbares Verschlußstück (13) aufnimmt.

- 9 -

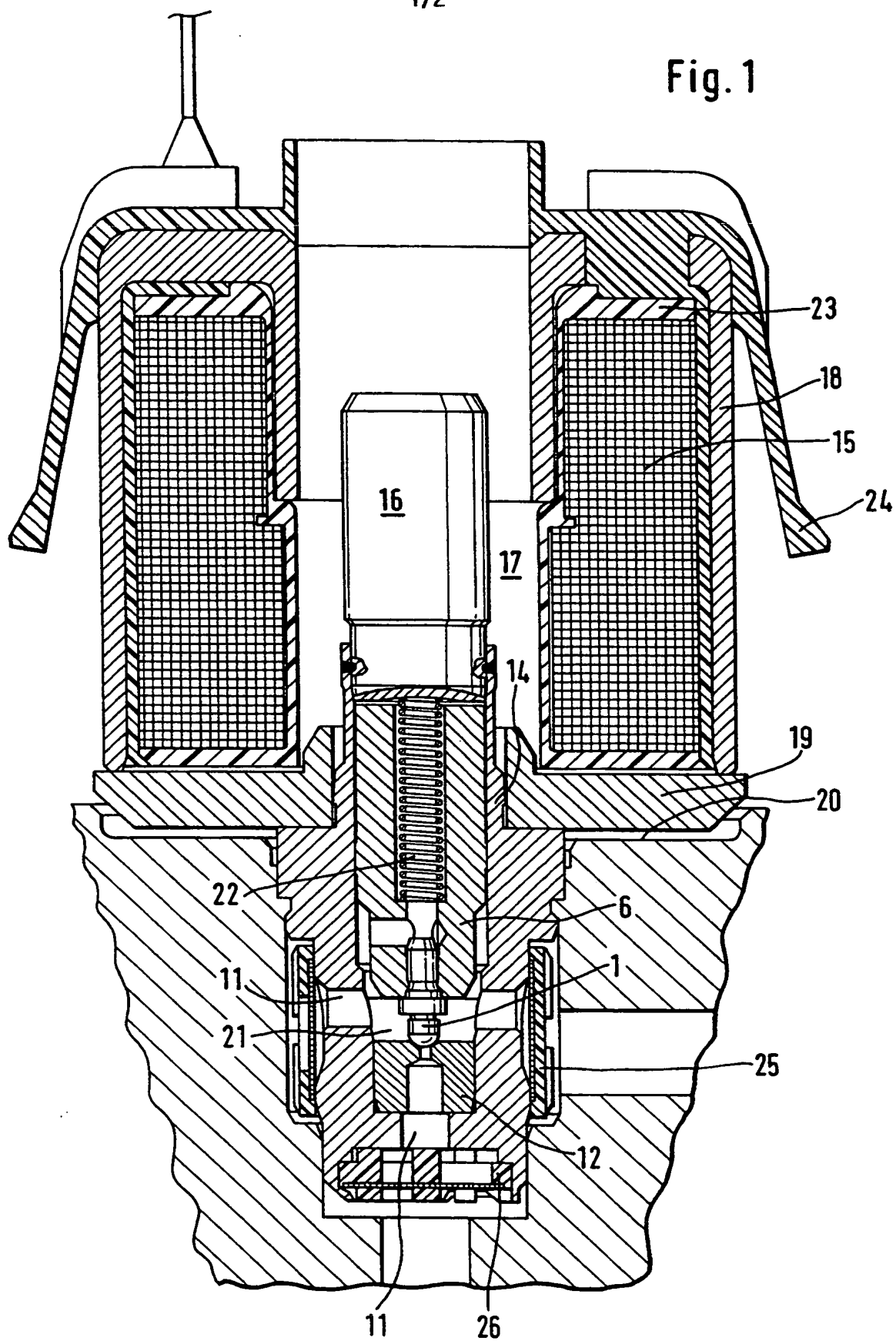
2. Drucksteuerventil nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Führungskörper (6) mittels einer am Ventilgehäuse (14) angebrachten Ventilschule (15) elektromagnetisch betätigbar ist.
3. Drucksteuerventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Ventilgehäuse (14) mittels eines eingepreßten Verschlußstopfens (16) auf der dem Ventilsitz (12) abgewandten Gehäusesseite verschlossen ist.
4. Drucksteuerventil nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Verschlußstopfen (16) zur Einstellung des Hubs für den Führungskörper (6) im Ventilgehäuse (14) axial verschiebbar ist und die Funktion eines Magnetenkerns übernimmt.
5. Drucksteuerventil nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen dem Verschlußstopfen (16) und der Spule (15) ein Ringraum (17) gelegen ist.
6. Drucksteuerventil nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Spule (15) in einem Jochring (18) eingefast ist, der mit einem Ende auf einer am Ventilgehäuse (14) zentrierten Magnetschlußscheibe (19) anliegt, mit dem anderen Ende über den Ringraum (17) vom Verschlußstopfen (16) getrennt ist.
7. Drucksteuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 oder 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich in den Ringraum (17) eine die Ventilschule (15) fixierende Verfüßmasse erstreckt.

- 10 -

8. Drucksteuerventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeug-Bremsanlagen, mit einem Ventilgehäuse, das ~~in einer Gehäuseöffnung einen Ventilsitz aufnimmt, mit~~ einem am Ventilsitz anlegbaren Ventilschließglied, das am Ventilsitz angeschlossene Druckmittelkanäle miteinander zu verbinden oder zu trennen vermag, mit einer Bohrung in einem Führungskörper zur Aufnahme des Verschließgliedes, der sich axial beweglich an der Wandung der Ventilgehäusebohrung abstützt, **gekennzeichnet** durch die Anordnung eines zwischen der Ventilschließpule (15) und dem Ventilgehäuse (14) gelegenen Ringraums (17) zur universellen Verwendung einer einheitlich dimensionierten Ventilschließpule (15) für die elektromagnetische Betätigung von Drucksteuerventilen mit unterschiedlicher Baugröße.
9. Drucksteuerventil nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Ventilschließpule (15) als eigenständig handhabbare elektrische Unterbaugruppe auf Ventilgehäuse (14) mit unterschiedlicher Größe aufsetzbar ist.

1/2

Fig. 1



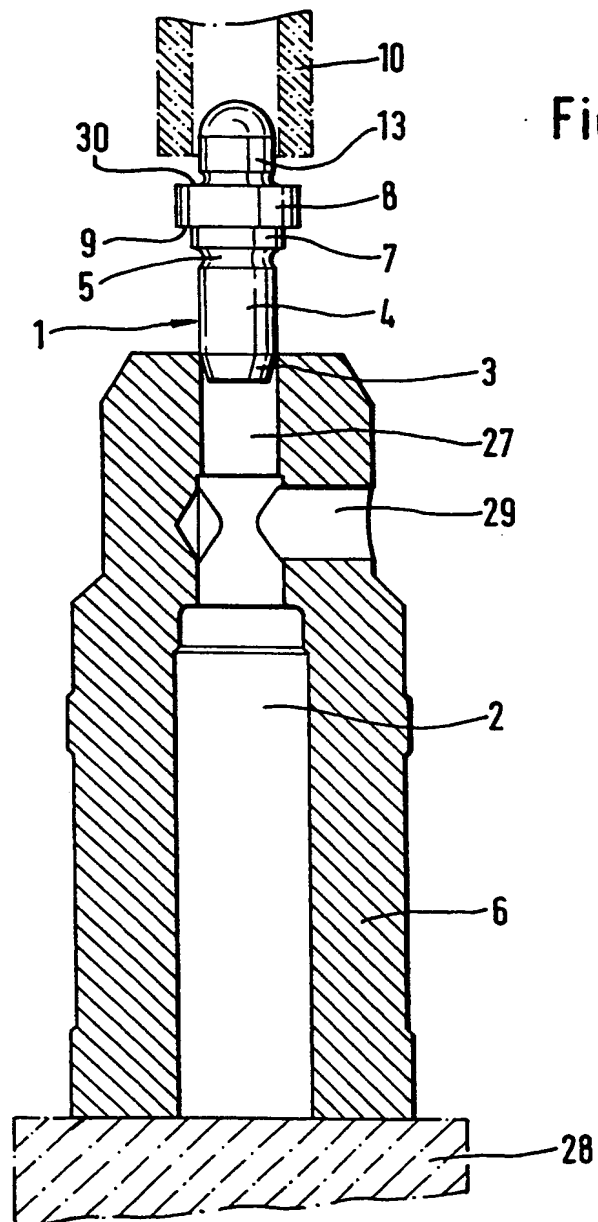


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60T8/36 F16K31/06 H01F7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T F16K H01F F15B F02M F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | US 5 653 249 A (REINARTZ HANS-DIETER ET AL) 5 August 1997 see column 1, line 48 - column 2, line 60; figure 1 | 8,9 |
| A | ---- | 1,2,6 |
| Y | WO 95 03961 A (TEVES GMBH ALFRED ;HINZ AXEL (DE); CZARNETZKI EDWIN (DE)) 9 February 1995 see abstract; claim 1 see page 5; figures | 8,9 |
| A | ---- | 5,6 |
| A | US 5 460 437 A (HARA MASAHIKO) 24 October 1995 cited in the application see column 2, line 14 - line 52; figures 2A-2C | 1-5,8,9 |
| | ----- -/- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 1999

Date of mailing of the international search report

04/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00826

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ² | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------------------|--|-----------------------|
| A | EP 0 670 445 A (NIPPON DENSO CO) 6 September 1995 see column 7, line 57 - column 8, line 1; figures 1,11 ---- | 1,2 |
| A | WO 93 19961 A (TEVES GMBH ALFRED ; REINARTZ HANS-DIETER (DE); BECK-ERHARD (DE); DI) 14 October 1993 see page 4, line 22 - line 29; figure 1 ---- | 1,2,6 |
| A | US 5 344 118 A (KAMIYA HARUO ET AL) 6 September 1994 see abstract; figures 1-5 see column 1, line 47 - line 55; figure 6 ---- | 1-5,8,9 |
| A | DE 196 21 229 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 November 1997 see abstract; figures ---- | 1,2,4,5, 8,9 |
| A | WO 95 07201 A (TEVES GMBH ALFRED ; HINZ AXEL (DE)) 16 March 1995 see abstract; claim 1 see page 5, last paragraph; figures ---- | 5,8,9 |
| A | DE 44 22 491 A (TEVES GMBH ALFRED) 4 January 1996 see column 1, line 3 - line 44; claim 1 see page 1, line 60 - line 66; claim 4 see column 2, line 25 - line 28; figure 9 see column 2, line 50 - column 3, line 35; figure 1 see column 4, line 13 - line 26; figure 3 ----- | 6,8,9 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00826

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5653249 A | 05-08-1997 | DE 4306220 A | 01-09-1994 |
| | | DE 59402609 D | 05-06-1997 |
| | | WO 9419128 A | 01-09-1994 |
| | | EP 0686071 A | 13-12-1995 |
| | | JP 8508079 T | 27-08-1996 |
| WO 9503961 A | 09-02-1995 | DE 4325412 A | 02-02-1995 |
| | | DE 59405724 D | 20-05-1998 |
| | | EP 0710197 A | 08-05-1996 |
| | | ES 2115959 T | 01-07-1998 |
| | | JP 9500848 T | 28-01-1997 |
| | | US 5865511 A | 02-02-1999 |
| US 5460437 A | 24-10-1995 | NONE | |
| EP 0670445 A | 06-09-1995 | JP 6193764 A | 15-07-1994 |
| | | US 5556175 A | 17-09-1996 |
| | | WO 9410487 A | 11-05-1994 |
| WO 9319961 A | 14-10-1993 | DE 4211307 A | 07-10-1993 |
| | | DE 59302697 D | 27-06-1996 |
| | | EP 0632770 A | 11-01-1995 |
| | | JP 8500173 T | 09-01-1996 |
| | | US 5511864 A | 30-04-1996 |
| US 5344118 A | 06-09-1994 | NONE | |
| DE 19621229 A | 27-11-1997 | JP 10047526 A | 20-02-1998 |
| WO 9507201 A | 16-03-1995 | DE 4330827 A | 16-03-1995 |
| | | DE 59405601 D | 07-05-1998 |
| | | EP 0717689 A | 26-06-1996 |
| | | ES 2114224 T | 16-05-1998 |
| | | JP 9502138 T | 04-03-1997 |
| | | US 5662392 A | 02-09-1997 |
| DE 4422491 A | 04-01-1996 | DE 59505307 D | 15-04-1999 |
| | | WO 9600670 A | 11-01-1996 |
| | | EP 0765260 A | 02-04-1997 |
| | | JP 10506451 T | 23-06-1998 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00826

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B60T8/36 F16K31/06 H01F7/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60T F16K H01F F15B F02M F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | US 5 653 249 A (REINARTZ HANS-DIETER ET AL) 5. August 1997 siehe Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 60; Abbildung 1 | 8,9 |
| A | --- | 1,2,6 |
| Y | WO 95 03961 A (TEVES GMBH ALFRED ; HINZ AXEL (DE); CZARNETZKI EDWIN (DE)) 9. Februar 1995 siehe Zusammenfassung; Anspruch 1 siehe Seite 5; Abbildungen | 8,9 |
| A | --- | 5,6 |
| A | US 5 460 437 A (HARA MASAHIKO) 24. Oktober 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 52; Abbildungen 2A-2C | 1-5,8,9 |
| | --- | |
| | -/- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Mai 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00826

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|---|--------------------|
| A | EP 0 670 445 A (NIPPON DENSO CO) 6. September 1995 siehe Spalte 7, Zeile 57 - Spalte 8, Zeile 1; Abbildungen 1,11 ---- | 1,2 |
| A | WO 93 19961 A (TEVES GMBH ALFRED ; REINARTZ HANS DIETER (DE); BECK ERHARD (DE); DI) 14. Oktober 1993 siehe Seite 4, Zeile 22 - Zeile 29; Abbildung 1 ---- | 1,2,6 |
| A | US 5 344 118 A (KAMIYA HARUO ET AL) 6. September 1994 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 siehe Spalte 1, Zeile 47 - Zeile 55; Abbildung 6 ---- | 1-5,8,9 |
| A | DE 196 21 229 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. November 1997 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---- | 1,2,4,5,8,9 |
| A | WO 95 07201 A (TEVES GMBH ALFRED ; HINZ AXEL (DE)) 16. März 1995 siehe Zusammenfassung; Anspruch 1 siehe Seite 5, letzter Absatz; Abbildungen ---- | 5,8,9 |
| A | DE 44 22 491 A (TEVES GMBH ALFRED) 4. Januar 1996 siehe Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 44; Anspruch 1 siehe Seite 1, Zeile 60 - Zeile 66; Anspruch 4 siehe Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 28; Abbildung 9 siehe Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildung 1 siehe Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 26; Abbildung 3 ----- | 6,8,9 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00826

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|--|
| US 5653249 A | 05-08-1997 | DE 4306220 A DE 59402609 D WO 9419128 A EP 0686071 A JP 8508079 T | 01-09-1994 05-06-1997 01-09-1994 13-12-1995 27-08-1996 |
| WO 9503961 A | 09-02-1995 | DE 4325412 A DE 59405724 D EP 0710197 A ES 2115959 T JP 9500848 T US 5865511 A | 02-02-1995 20-05-1998 08-05-1996 01-07-1998 28-01-1997 02-02-1999 |
| US 5460437 A | 24-10-1995 | KEINE | |
| EP 0670445 A | 06-09-1995 | JP 6193764 A US 5556175 A WO 9410487 A | 15-07-1994 17-09-1996 11-05-1994 |
| WO 9319961 A | 14-10-1993 | DE 4211307 A DE 59302697 D EP 0632770 A JP 8500173 T US 5511864 A | 07-10-1993 27-06-1996 11-01-1995 09-01-1996 30-04-1996 |
| US 5344118 A | 06-09-1994 | KEINE | |
| DE 19621229 A | 27-11-1997 | JP 10047526 A | 20-02-1998 |
| WO 9507201 A | 16-03-1995 | DE 4330827 A DE 59405601 D EP 0717689 A ES 2114224 T JP 9502138 T US 5662392 A | 16-03-1995 07-05-1998 26-06-1996 16-05-1998 04-03-1997 02-09-1997 |
| DE 4422491 A | 04-01-1996 | DE 59505307 D WO 9600670 A EP 0765260 A JP 10506451 T | 15-04-1999 11-01-1996 02-04-1997 23-06-1998 |